

COMET SDM

COMET Software-Defined Mobility

Programm / Ausschreibung	KS 24/26, COMET - Zentren , COMET-Zentren 2025	Status	laufend
Projektstart	01.01.2027	Projektende	31.12.2030
Zeitraum	2027 - 2030	Projektlaufzeit	48 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 8.000.000		
Keywords	Software-Defined Mobility, Virtual Assurance Framework, Self-Learning Simulation, Context-Aware Systems		

Projektbeschreibung

Der Mobilitätssektor befindet sich weltweit im Wandel. Gleichzeitig steht Europa unter erheblichem Druck und läuft Gefahr, eine führende Position in der Wertschöpfungskette softwaredefinierter Systeme zu verlieren. Ein grundlegender Wechsel von hardwaregebundenen Funktionen hin zu Software-Defined Systems (SDS) prägt die Branche. Software steuert zunehmend das Verhalten, die Sicherheit und die Performance von Fahrzeugen. Diese datengetriebenen SDS werden kontinuierlich mit Software und Parametern aktualisiert, sind vernetzt und agieren zunehmend autonom.

Damit steigt die Komplexität und bringt klassische Entwicklungs- sowie Zulassungsprozesse an ihre Grenzen.

Entwicklerteams stehen vor großen Herausforderungen (z. B. fragmentierte Toolchains, unzureichende Systemvalidierung).

Zugleich können selbst umfassende physische Tests die Vielfalt realer Einsatzbedingungen nicht mehr vollständig abdecken.

Die Lage verschärft sich, weil bei bereits eingesetzten Fahrzeugen laufend Software-Weiterentwicklungen hinzukommen.

Das Vertrauen in die dauerhafte Sicherheit, Zuverlässigkeit und Funktionsfähigkeit software- und KI-basierter Systeme ist immer weniger gewährleistet. Daraus ergibt sich ein dringender und umfassender Forschungsbedarf.

In den Mittelpunkt rückt ein neues Paradigma, Virtual Assurance. Virtual Assurance ist ein methodischer Rahmen, der entscheidungs- und regulatorien-taugliche Evidenz für SDS bereitstellt, ohne sich ausschließlich auf physische Tests zu stützen. Er kombiniert nachvollziehbare Modelle (Modell- und Datenherkunft), Unsicherheits- und Abdeckungsmetriken, Sim-to-Real-Korrelation sowie laufzeitnahe Überwachung (Runtime Assurance). Ziel ist, ein quantifizierbares Vertrauen in komplexe, adaptive und lernfähige Funktionen zu schaffen – von der Entwicklung über die Zulassung bis in den Betrieb.

Dafür werden zentrale Elemente aus Simulationstechnologie, Künstlicher Intelligenz und Systems Engineering integriert.

Das beantragte COMET Software-Defined Mobility (COMET SDM) baut auf den Erfolgen von COMET K2 Digital Mobility auf und verschafft Österreich eine starke Position im Übergang von mechatronischen zu softwaredefinierten Systemen. COMET SDM wird Virtual Assurance so weiterentwickeln, dass Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit auch nach Änderungen, Updates oder Selbstlernen nachprüfbar bestehen.

Das Forschungsprogramm gliedert sich in drei sich ergänzende Areas:

A1 – Trustworthy Simulation: Aufbau rückverfolgbarer, physik- und datenbasierter Modelle (inkl. Sensorik/Umwelt) für

zuverlässige Simulationen.

A2 – Autonomous Intelligence: Adressiert KI-basierte Wahrnehmung, Interpretation und Entscheidungsfindung unter realen Unsicherheiten, um transparente, robuste und vertrauenswürdige autonome Funktionen zu gewährleisten.

A3 – Efficient Systems: Entwicklung adaptiver, kontextsensitive E/E-Architekturen, die Fahrzeuge, Infrastruktur und Cloud koordinieren, damit SDS dauerhaft sicher und effizient bleiben.

Ein bereichsübergreifendes Living Innovation Lab verknüpft die drei Forschungsfelder und bietet ein offenes Umfeld für Co-Creation, MVPs und Demonstration. So werden kombinierte Ergebnisse schnell in die Industrie und weitere Domänen transferiert.

Über die Verbindung von vertrauenswürdiger Simulation, autonomer Intelligenz und effizientem Systemdesign entwickelt COMET SDM ein Virtual-Assurance-Framework. Ergebnis: entscheidungstaugliche, digitale Evidenz für Sicherheit, Zuverlässigkeit und Effizienz von SDS über den gesamten Lebenszyklus. Die Forschung in COMET SDM liefert den Industriepartnern relevante SDS-Technologien, um ihre Wettbewerbsfähigkeit in strategisch wichtigen Märkten zu sichern. Österreich will sich zu einer nachhaltigen, digitalen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft entwickeln. Für den Bereich Software-Defined Mobility wird das kommende Jahrzehnt entscheidend für die Führungsrolle Österreichs und Europas im Bereich SDS sein.

Abstract

The global mobility sector is undergoing deep disruption. Europe is under significant pressure and risks losing leadership in the software-defined parts of the mobility value chain. A structural shift from fixed, hardware-bound functions toward software-defined systems (SDS) is underway. Software increasingly shapes behavior, safety, and performance over time, as data-driven SDS are continuously updated, connected, and increasingly autonomous.

This transition raises complexity and pushes traditional development and certification approaches to their limits. Engineering processes are challenged by fragmented toolchains, inconsistent data, and insufficient validation coverage, while exhaustive physical testing cannot cover real-world operating conditions. Continuous software evolution and AI-based decisions under uncertainty pose further challenges to current approaches. As a result, confidence in the safety, reliability and performance of software-defined and AI-enabled systems is becoming difficult to ensure, underscoring the clear need for dedicated research.

These challenges demand a new paradigm: Virtual Assurance. It provides digital evidence for trustworthiness by combining credible models, AI-enhanced methods, and integrated data, enabling validation across the full lifecycle. Virtual Assurance integrates simulation science, artificial intelligence and systems engineering to ensure that complex, adaptive, learning-enabled mobility systems behave safely and predictably even when they continuously evolve through software updates, reconfiguration and intelligent orchestration of components.

Building on the achievements of the COMET K2 Center Digital Mobility, the proposed COMET Center Software-Defined Mobility (COMET SDM) will position Austria at the forefront of this transformation. COMET SDM turns Virtual Assurance into a practical, evidence-based backbone for software-defined mobility, ensuring adaptive and intelligent systems are verifiably high-performing, safe, explainable, and reliable across their entire lifecycle.

The Center's research program is organized into three complementary areas:

Area A1 – Trustworthy Simulation: Establish simulation as a trustworthy foundation for assessing complex SDS across their entire life cycle, including e.g., model credibility and sim-to-real correlation.

Area A2 – Autonomous Intelligence: Focuses on AI-driven perception, reasoning, and decision-making under real-world uncertainty, ensuring transparent, robust, and trustworthy autonomous functions.

Area A3 – Efficient Systems: Target adaptive and context-aware E/E architectures that coordinate vehicles, infrastructure, and the cloud, ensuring SDS remain safe and efficient throughout their full lifecycle.

A cross-cutting Living Innovation Lab connects the areas, providing an open environment for co-creation, MVPs, demonstrations, and transfer beyond mobility.

By merging trustworthy simulation, autonomous intelligence, and efficient system design within a Virtual Assurance Framework, the Center establishes decision-grade virtual evidence, delivers reusable reference toolchains and open benchmarks, and enables continuous lifecycle assurance for software-defined mobility.

Its research directly targets strategic markets where Austria and Europe have strong industrial positions. The Center is positioned at the core of Austria's transition toward a sustainable, digital, and competitive economy. The coming decade will be decisive for Austria's and Europe's leadership in SDM.

Projektkoordinator

- Virtual Vehicle Research GmbH

Projektpartner

- Aarhus University Department of Electrical and Computer Engineering
- ALP.Lab GmbH
- Apex.AI, Inc.
- ARTI DENIZCILIK SANAYI VE TICARET LIMITED Sirketi
- AVILOO GmbH
- AVL List GmbH
- Bee Mobility Solutions Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.S.
- Caruso GmbH
- Context64.ai GmbH
- Damen Research Development & Innovation B.V.
- Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft
- Ford Otomotiv Sanayi A.S.
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM)
- HiWiTronics: Verein zur prinzipiellen Untersuchung von Hi-fidelity wireless Elektronik-Lösungen
- Infineon Technologies Austria AG
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- Leland Stanford Junior University
- MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik GmbH & Co KG
- motobit GmbH
- msg for automotive GmbH
- NXP Semiconductors Austria GmbH & Co KG
- Railway Competence and Certification GmbH
- Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation
- Siemens Healthineers AG
- Siemens Mobility Austria GmbH

- Silicon Austria Labs GmbH
- SMART Kontrol Sistemleri Ve Yazilim A.S.
- Software Competence Center Hagenberg GmbH
- SYRION - Institut zur Förderung Systemischer Forschung und Innovation (Institute for SYstemic Research and Innovation)
- Technische Universität Berlin Fachgebiet Industrielle Informationstechnik
- Technische Universität Graz Institut für Eisenbahn-Infrastrukturdesign
- Technische Universität Graz Institut für Elektrische Messtechnik und Sensorik (EMS)
- Technische Universität Graz Institut für Fahrzeugsicherheit
- Technische Universität Graz Institut für Health Care Engineering mit Europaprüfstelle für Medizinprodukte
- Technische Universität Graz Institut für Technische Informatik
- Technische Universität Graz Institute of Visual Computing (IVC)
- Technische Universität München Department of Mobility Systems Engineering
- TIERIV NORTH AMERICA INC.
- Tongji University Sino-German Research Center for Intelligent Science and Technology (CDFIWT)
- TTTech Computertechnik AG
- tyromotion GmbH
- TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH
- University of California, Berkeley Institute of Transportation Studies
- Universität Salzburg Fachbereich Artificial Intelligence & Human Interfaces (AIHI)
- Verein zur Förderung der internationalen Standardisierung von Automatisierungs- und Meßsystemen (ASAM) e.V.
- voestalpine Railway Systems GmbH
- VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT
- WIEN ENERGIE GmbH
- ÖBB-Infrastruktur Aktiengesellschaft